



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(19)



(11)

EP 1 279 433 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2003 Patentblatt 2003/05

(51) Int Cl.7: B01J 2/00, B01J 2/16

(21) Anmeldenummer: 02011325.4

(22) Anmeldetag: 23.05.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 26.06.2001 DE 10130334

(71) Anmelder: Glatt Ingenieurtechnik GmbH
D-99427 Weimar (DE)

(72) Erfinder:

- RÜMPLER, Karlheinz, Dr.
99425 Weimar (DE)

• WASKOW, Mike

07747 Jena (DE)

• JACOB, Michael

99427 Weimar (DE)

(74) Vertreter: Maucher, Wolfgang, Dipl.-Ing. et al

Patent- und Rechtsanwaltssozietät,

PA Dipl.-Ing. W. Maucher, PA und RA H.

Börjes-Pestalozza,

Drelkönigstrasse 13

79102 Freiburg (DE)

(54) Verfahren zum Coating von körnigen und pulverförmigen Materialien

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien, insbesondere von Massenprodukten. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien zu entwickeln, das kostengünstig für Massenprodukte einsetzbar ist und bei dem das Coatingprodukt kontinuierlich und in einer für Massenprodukte erforderlichen Qualität und Durchsatzmenge herstellbar ist. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass

- das Coatingmaterial auf die körnigen bis pulverförmigen Materialteilchen in Form einer Coatingmatrix, bei dem keine vollständige Umhüllung der Materialteilchen mit Coatingmaterial erfolgt, aufgetragen und durch Prozessluft getrocknet und verfestigt wird,
- das Coatingmaterial kontinuierlich in wenigstens zwei unterschiedlichen Bereichen auf die Materialschicht einer kontinuierlich betriebenen Wirbelschicht aufgetragen wird,

- das Coatingmaterial in Form von Lösungen, Suspensionen oder Schmelzen mit einem Trockenstoffanteil von 0,5 bis 100%, vorzugsweise 2 bis 20%, auf die in der Wirbelschicht befindlichen Materialteilchen aufgetragen wird,
- das Coatingmaterial anorganische Salze, Fette, Wachse, Zellulosen, Stearate, Metalle oder Metallverbindungen sind,
- das die der Wirbelschicht zugeführte Zulufttemperatur für die Coatingsbereiche materialabhängig zwischen -20°C bis +300°C beträgt,
- das Endprodukt kontinuierlich aus der Wirbelschicht ausgetragen wird.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien, insbesondere von Massenprodukten gemäß dem im Oberbegriff des Hautanspruches genannten Merkmalen.

[0002] Es ist bekannt, dass zur Beeinflussung der Eigenschaften von körnigen bis pulverförmigen Materialien diese mit einer Schutzschicht umgeben werden. Diese Schutzschichten haben die Aufgabe, die Lagerstabilität der behandelten Materialien zu erhöhen, eine chemische Veränderung der Stoffe zu verhindern oder Eigenschaften wie Geruch, Geschmack und Klebrigkeit zu maskieren und die Benetzbarkeit zu beeinflussen. Durch diese Schutzschicht ist es auch möglich, den Abrieb des Materials erheblich zu reduzieren. Beim Aufbringen der Schutzschicht muss beachtet werden, dass eine gesteuerte Freisetzung der im umhüllten Material vorhandenen Komponenten bei entsprechendem Bedarf in einem bestimmten Zeitraum eingehalten wird. Durch den Einsatz von Enzymen, Katalysatoren, waschaktiven Substanzen, Metallen und Metallverbindungen wird eine funktionelle Oberfläche der Produktpartikel erzielt.

[0003] Aus der Pharma industrie ist ein Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien bekannt. Bedingung bei den in der Pharma industrie angewendeten Verfahren ist, dass jedes Materialteilchen gleichen Verweilzeiten und damit gleichen Bedingungen für den Coatingprozess ausgesetzt werden muss. Alle Materialteilchen werden mit gleichen Coatingteilen versehen, und es werden geschlossene Coatingschichten auf die Teilchen aufgetragen. Um den hohen Qualitätsmerkmalen gerecht zu werden, erfolgt das Coating von pharmazeutischen Produkten in Chargenbetrieb in einer Wirbelschicht oder in einer Drehtrommel. Dabei können der Wirbelschicht beziehungsweise der Drehtrommel nur geringe Mengen des zu behandelnden Materials aufgegeben werden, um die entsprechenden Qualitätsmerkmale einhalten zu können.

[0004] Nachteilig an diesen Verfahren ist, dass sie wegen des Chargenbetriebs nur für kleine Produktmengen geeignet sind und Coatingqualitäten erreichen, die bei Massenprodukten nicht notwendig und kostenmäßig nicht vertretbar sind.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien zu entwickeln, das kostengünstig für Massenprodukte einsetzbar ist und bei dem das Coatingprodukt kontinuierlich und in einer für Massenprodukte erforderlichen Qualität und Durchsatzmenge herstellbar ist.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Das Coating von körnigen bis pulverförmigen Massenprodukten erfolgt in einer kontinuierlich betriebenen Wirbelschicht, bei dem das Coatingmaterial kontinuierlich in wenigstens zwei unterschiedlichen Bereichen auf die in der Wirbelschicht befindliche Materialschicht aufgetragen wird. Dabei wird das Coatingmaterial in Form von Lösungen, Suspensionen oder Schmelzen mit einem Trockenstoffanteil von vorzugsweise 2 bis 20% in Form einer Coatingmatrix, bei dem keine vollständige Umhüllung der Materialteilchen mit Coatingmaterial erfolgt, aufgetragen. Dadurch ist es möglich, kostengünstig Massenprodukte mit einer entsprechenden Umhüllung von Coatingmaterial zu versehen. Die mit einer Coatingmatrix versehenen Materialteilchen weisen eine funktionelle Oberfläche auf und erfüllen somit die Anforderungen entsprechend ihrer Aufgabenstellung wie Erhöhung der Lagerstabilität, Verhinderung von Veränderungen der chemischen Eigenschaften der umhüllten Materialien oder die Möglichkeit, die Benetzbarkeit der behandelten Materialien zu beeinflussen. Durch den Einsatz von anorganischen Salzen, Fetten, Wachsen, Zellulosen, Stearaten, Metallen oder Metallverbindungen als Coatingmaterial können verschiedenartige Massenprodukte mit einer unterschiedlichen Zielstellung mit einer entsprechenden Umhüllung versehen werden.

[0008] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der dazugehörigen Zeichnung ist ein Querschnitt durch eine Wirbelschichtanlage zum Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien schematisch dargestellt.

[0009] Das Verfahren zum Coating von körnigen bis pulverförmigen unterschiedlichen Massenprodukten erfolgt in einem kontinuierlich arbeitenden Wirbelschichtapparat. Das Ausgangsmaterial mit Körnung kleiner 1 mm wird über den Feststoffeintrag 2 und einer Zellenradschleuse 12 einem ersten Bereich des Wirbelraums II der Wirbelschicht 9 zugeführt. Entsprechend den spezifischen Materialbedingungen der zu coatenden Massenprodukte durchläuft das Material unterschiedliche Bereiche der Wirbelschicht 9. Unterschiedliche Prozesse wie Aufheizen, Agglomieren, Coating, Trocknen und Kühlen werden in einer entsprechenden Kombination, die durch die jeweilige Materialeigenschaft bestimmt wird, durchgeführt. Dem Bereich der Wirbelschicht 9 wird Pressluft 1 mit unterschiedlichen Temperaturen über die jeweiligen Zuluftkammern 10 und einem Luftverteilungsboden 11 zugeführt. Dabei bilden die Zuluftkammern 10 und der Luftverteilungsboden 11, als obere Begrenzung, den Anströmteil I, in dem die Prozessluft 1 in den Wirbelraum II eingebracht, verteilt und vergleichmäßig wird. Das Coatingmaterial wird kontinuierlich in wenigstens zwei unterschiedlichen Bereichen durch ein Sprühsystem 8 im statistischen Mittel auf das in der Wirbelschicht 9 befindliche zu coatende Material aufgetragen. Das Coatingmaterial wird in Form von Lösungen, Suspensionen oder Schmelzen mit einem Trockenstoffanteil von 0,5 bis 100%, vorzugsweise 2 bis 20% auf die Materialteilchen durch das Sprühsystem 8 aufgetragen. Die Eindüsung des Coatingmaterial durch das Sprühsystem 8 kann von oben auf die Materialschicht oder von unten in die Materialschicht oder durch geneigt angeordnete Ein- oder Mehrstoffdüsen erfol-

gen. Entsprechend den zu bearbeitenden Materialien und den zu erzielenden Eigenschaften der Endprodukte werden als Coatingmaterial anorganische Salze, Fette, Wachse, Zellulosen, Stearate, Metalle oder Metallverbindungen eingesetzt. Die Temperatur der Wirbelschicht 9 zugeführten Zuluft (Prozessluft 1) ist materialabhängig und liegt für die einzelnen Coatingstufen zwischen -20°C, im Fall von Schmelzen, bis +300°C. Durch die über die Prozessluft 1 eingebrachte Energie erfolgt eine Trocknung und Verfestigung der sich im Bedüsbereich auf den Materialteilchen bildenden Coatingschichten. Dabei bildet das Coatingmaterial an den Materialteilchen eine Coatingmatrix, bei dem keine vollständige Umhüllung der Materialteilchen mit Coatingmaterial erfolgt.

5 [0010] Oberhalb des Wirbelraums II schließt sich die Expansionszone III an, in der die Strömungsgeschwindigkeit der Prozessluft 1 durch Querschnittserweiterungen verringert wird. Die Seitenwände der Expansionszone III weisen eine starke Neigung von 15-45° zur Senkrechten auf, so dass eine Querschnittserweiterung bis zum anschließenden Filtersystem IV erfolgt. Durch die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit der Prozessluft 1 erfolgt eine Vorabscheidung von aus dem Wirbelraum II mitgerissenen Materialteilchen, die wieder in den Wirbelraum rückgeführt werden.

10 [0011] An die Expansionszone III schließt sich ein integriertes Filtersystem IV, zur Entstaubung der Prozessluft 1 und zur gleichzeitigen Rückführung des Staubes in die darunterliegende Wirbelschicht 9, an. Das Filtersystem IV besteht aus Filterelementen 7, die mechanisch durch die Filterabreinigung 6 und/oder durch Druckluft 5 impulsmäßig gereinigt werden können. Der Einsatz anderer bekannter Filterelemente ist möglich. Durch das integrierte Filtersystem IV wird ein Kontakt mit den Stäuben vermieden und die Staubexplosionsgefährdung auf den Innenraum des Wirbelraumschichtapparates reduziert.

15 [0012] Die gereinigte Prozessluft verlässt das System als Abluft 4, während das Fertigprodukt ebenfalls über eine Zellenradschleuse 12 als Druckabschluss und über den Produktaustrag 3 aus dem System ausgetragen wird.

[0013] Der Anlage können weitere Ausrüstungsteile, beispielsweise zur Explosionsunterdrückung/-entlastung oder zur Unterstützung der Feststoffbewegung z.B. durch Vibrationseinrichtungen, hinzugefügt werden.

[0014] Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren an konkreten Beispielen erläutert.

25

Beispiel 1:

30 [0015] Eine Waschmittelkomponente Natriumpercarbonat mit Körnung kleiner 1 mm wird gecoatet in einer Wirbelschicht mit vier Kammern im Anströmbereich mit einer Wirbelbodenfläche von 0,2m², dabei werden insgesamt 5% Coatingmaterial (Trockenstoff) aufgetragen, in einer Kammer ein Natriumsulfat, Wasserglas und eine organische Komponente, in einer weiteren Kammer die Mischung aus Natriumsulfat und Natriumcarbonat.

Der Massendurchsatz an Fertigprodukt betrug 100 kg/h.

35	1. Kammer	Coating 1
		Zulufttemperatur 190°C
		Schichttemperatur 60°C
		Sprühmedium 15%-ige Coatinglösung
		Coatingmenge 0,6% bezogen auf Trockenstoff
40	2. Kammer	Coating 2
		Zulufttemperatur 190°C
		Schichttemperatur 60°C
		Sprühmedium 20%-ige Coatinglösung
45	3. Kammer	Coating 3
		Zulufttemperatur 190°C
		Schichttemperatur 60°C
		Sprühmedium 20%-ige Coatinglösung
		Coatingmenge 4,4% bezogen auf Trockenstoff von Coating 2 und 3
50	4. Kammer	Nachtrocknung
		Zulufttemperatur 75°C
55	Aufteilung der	Wirbelfläche:
		25% Coating 1
		25% Coating 2
		25% Coating 3
		25% Trocknung

EP 1 279 433 A2

Beispiel 2:

[0016] Natriumpercarbonat mit Körnung kleiner 1 mm wird gecoatet in einer Wirbelschicht mit vier Kammern im Anströmbereich mit einer Wirbelbodenfläche von 0,2 m², dabei werden insgesamt 10% Coatingmaterial (Trockenstoff)

5 Natriumsulfat aufgetragen.

Der Massendurchsatz an Fertigprodukt betrug 30 kg/h.

1. Kammer	Coating 1
10	Zulufttemperatur 125°C
	Schichttemperatur 60°C
	Sprühmedium 15%-ige Coatinglösung
2. Kammer	Coating 2
15	Zulufttemperatur 125°C
	Schichttemperatur 60°C
	Sprühmedium 15%-ige Coatinglösung
3. Kammer	Coating 3
20	Zulufttemperatur 125°C
	Schichttemperatur 60°C
	Sprühmedium 15%-ige Coatinglösung
4. Kammer	Nachtrocknung
25	Zulufttemperatur 50°C
Aufteilung der Wirbelfläche:	25% Coating 1
	25% Coating 2
	25% Coating 3
	25% Trocknung

Beispiel 3:

[0017] Beatin mit Körnung kleiner 1 mm wird gecoatet in einer Wirbelschicht mit vier Kammern im Anströmbereich mit einer Wirbelbodenfläche von 0,2 m², dabei werden insgesamt 10% Coatingmaterial als geschmolzenes Fett aufgetragen.

Der Massendurchsatz an Fertigprodukt betrug 30 kg/h.

1. Kammer:	Aufheizen
35	Zulufttemperatur 60°C
	Schichttemperatur 52°C
2. Kammer:	Coating 1
40	Zulufttemperatur 60°C
	Schichttemperatur 52°C
	Sprühmedium geschmolzenes Fett
3. Kammer:	Coating 2
45	Zulufttemperatur 60°C
	Schichttemperatur 52°C
	Sprühmedium geschmolzenes Fett
4. Kammer:	Nachbehandlung
50	Zulufttemperatur 30°C
Aufteilung der Wirbelfläche:	25% Aufheizen
	25% Coating 1
	25% Coating 2
	25% Nachbehandlung

Beispiel 4:

[0018] Babynahrungspulver wird zur Beeinflussung der Benetzbarkeit mit Lecithin gecoatet. Dabei wird die Redispersierbarkeit von einem Instantprodukt wesentlich verbessert. Das pulverförmige Material wird in einer Wirbelschicht mit vier Kammern im Anströmbereich und eine Wirbelbodenfläche von 0,2 m² zunächst agglomeriert und danach gecoatet. Die Agglomeration erfolgt mit Wasser, das Coating mit 15% Lecithin (Trockenstoff).

Der Massendurchsatz an Fertigprodukt betrug 15 kg/h.

1. Kammer	Agglomeration mit Wasser Zulufttemperatur 60°C Schichttemperatur 35°C
2. Kammer	Agglomeration mit Wasser Zulufttemperatur 60°C Schichttemperatur 35°C
5	
3. Kammer	Coating 1 Zulufttemperatur 75°C Schichttemperatur 42°C
10	
4. Kammer	Coating 2 Zulufttemperatur 75°C Schichttemperatur 42°C
15	
Aufteilung der Wirbelfläche:	Sprühmedium 50%-ige Lecithinlösung 25% Agglomeration 25% Agglomeration 25% Coating 1 25% Coating 2
20	
	[0019] Zusammenfassend ist also folgendes festzustellen: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien, insbesondere von Massenprodukten.
	[0020] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien zu entwickeln, das kostengünstig für Massenprodukte einsetzbar ist und bei dem das Coatingprodukt kontinuierlich und in einer für Massenprodukte erforderlichen Qualität und Durchsatzmenge herstellbar ist.
25	
	[0021] Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass
30	
	<ul style="list-style-type: none"> - das Coatingmaterial auf die körnigen bis pulverförmigen Materialteilchen in Form einer Coatingmatrix, bei dem keine vollständige Umhüllung der Materialteilchen mit Coatingmaterial erfolgt, aufgetragen und durch Prozessluft getrocknet und verfestigt wird,
	<ul style="list-style-type: none"> - das Coatingmaterial kontinuierlich in wenigstens zwei unterschiedlichen Bereichen auf die Materialschicht einer kontinuierlich betriebenen Wirbelschicht aufgetragen wird,
35	
	<ul style="list-style-type: none"> - das Coatingmaterial in Form von Lösungen, Suspensionen oder Schmelzen mit einem Trockenstoffanteil von 0,5 bis 100%, vorzugsweise 2 bis 20%, auf die in der Wirbelschicht befindlichen Materialteilchen aufgetragen wird,
	<ul style="list-style-type: none"> - das Coatingmaterial anorganische Salze, Fette, Wachse, Zellulosen, Stearate, Metalle oder Metallverbindungen sind,
40	
	<ul style="list-style-type: none"> - das die der Wirbelschicht zugeführte Zulufttemperatur für die Coatingsbereiche materialabhängig zwischen -20°C bis +300°C beträgt,
	<ul style="list-style-type: none"> - das Endprodukt kontinuierlich aus der Wirbelschicht ausgetragen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Coating von körnigen bis pulverförmigen Materialien, insbesondere von Massenprodukten, bei denen ein Coatingmaterial auf die Materialteilchen aufgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Coatingmaterial auf die körnigen bis pulverförmigen Materialteilchen in Form einer Coatingmatrix, bei dem keine vollständige Umhüllung der Materialteilchen mit Coatingmaterial erfolgt, aufgetragen und durch Prozessluft getrocknet und verfestigt wird,
 - das Coatingmaterial kontinuierlich in wenigstens zwei unterschiedlichen Bereichen auf die Materialschicht einer kontinuierlich betriebenen Wirbelschicht aufgetragen wird,
 - das Coatingmaterial in Form von Lösungen, Suspensionen oder Schmelzen mit einem Trockenstoffanteil von 0,5 bis 100%, vorzugsweise 2 bis 20% auf die in der Wirbelschicht befindlichen Materialteilchen aufgetragen wird,
 - das Coatingmaterial anorganische Salze, Fette, Wachse, Zellulosen, Stearate, Metalle oder Metallverbindungen sind,
 - die der Wirbelschicht zugeführte Zulufttemperatur für die Coatingsbereiche materialabhängig zwischen -20°C bis +300°C beträgt,

- das Endprodukt kontinuierlich aus der Wirbelschicht ausgetragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- 5 - dem in der Wirbelschicht befindlichen körnigen Natriumpercarbonat, mit einer Körnung kleiner 1 mm, an vorzugsweise drei unterschiedlichen Bereichen der Wirbelschicht ein Coatingmaterial zugeführt wird,
- der Wirbelschicht in einem ersten Bereich eine 10-20%-ige Coatinglösung bestehend aus Natriumsulfat, Wasserglas und einer organischen Komponente mit einer Coatingmaterialmenge von 0,3-1% bezogen auf den Trockenstoff zugeführt wird,
- 10 - der Wirbelschicht in einem zweiten und dritten Bereich eine 15-25%-ige Coatinglösung bestehend aus Natriumsulfat und Natriumcarbonat mit einer Coatingmaterialmenge von 4-5% bezogen auf den Trockenstoff zugeführt wird,
- die Materialschichttemperatur in den drei Bereichen der Coatingmaterialzuführung 40-80°C vorzugsweise 60°C beträgt,
- 15 - die Temperatur der zugeführten Zuluft im Bereich der Coatingmaterialzuführung 160-220°C vorzugsweise 190°C beträgt,
- das gecoatete Natriumpercarbonat in einem weiteren Bereich der Wirbelschicht bei Zulufttemperaturen von 60-80°C vorzugsweise 75°C nachgetrocknet wird.

20 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- dem in der Wirbelschicht befindlichen körnigen Natriumpercarbonat, mit einer Körnung kleiner 1 mm, an vorzugsweise drei unterschiedlichen Bereichen der Wirbelschicht ein Coatingmaterial in Form einer 10-20%-igen Coatinglösung bestehend aus Natriumsulfat mit einer Coatingmaterialmenge von 5-15% bezogen auf den Trockenstoff zugeführt wird,
- die Materialschichttemperatur in den drei Bereichen der Coatingmaterialzuführung 40-80°C vorzugsweise 60°C beträgt,
- die Temperatur der zugeführten Zuluft im Bereich der Coatingmaterialzuführung 100-150°C vorzugsweise 125°C beträgt,
- 30 - das gecoatete Natriumpercarbonat in einem weiteren Bereich der Wirbelschicht bei Zulufttemperaturen von 40-60°C vorzugsweise 50°C nachgetrocknet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- 35 - zum Coating von Betain mit einer Körnung kleiner 1 mm in einem ersten Bereich der Wirbelschicht das Material auf 45-55°C vorzugsweise 52°C bei Zulufttemperaturen von 50-70°C vorzugsweise 60°C aufgeheizt wird,
- dem Material in einem zweiten und dritten Bereich insgesamt 5-15% vorzugsweise 10% Coatingmaterial in Form von geschmolzenem Fett bei einer Schichttemperatur von 45-55°C vorzugsweise 52°C zugeführt wird,
- die Materialschichttemperatur im Bereich der Coatingmaterialzuführung 45-55°C vorzugsweise 52°C beträgt,
- 40 - die Temperatur der zugeführten Zuluft im Bereich der Coatingmaterialzuführung 50-70°C vorzugsweise 60°C beträgt,
- In einem vierten Bereich der Wirbelschicht eine Nachbehandlung des gecoateten Materials bei Zulufttemperaturen von 20-40°C vorzugsweise 30°C erfolgt.

45 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- zum Coating von Babynahrungspulver in einem ersten und zweiten Bereich der Wirbelschicht das Babynahrungspulver mit Wasser agglomeriert wird,
- die Materialschichttemperatur im Bereich der Agglomeration 30-40°C vorzugsweise 35°C beträgt,
- 50 - die Temperatur der zugeführten Zuluft im Bereich der Agglomeration des Materials 50-70°C vorzugsweise 60°C beträgt,
- dem Material in einem dritten und vierten Bereich eine 45-55%-ige Lecithinlösung mit einer Coatingmaterialmenge von 10-20% Lecithin bezogen auf den Trockenstoff zugeführt wird,
- die Materialschichttemperatur im Bereich der Coatingmaterialzuführung 38-45°C vorzugsweise 42°C beträgt,
- 55 - die Temperatur der zugeführten Zuluft im Bereich der Coatingmaterialzuführung 60-90°C vorzugsweise 75°C beträgt.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Bereiche der Wirbelschicht, in

EP 1 279 433 A2

der entsprechend der Prozessbedingungen ein Aufheizen, Agglomerieren, Coaten, Trocknen oder Kühlen erfolgt, annähernd gleich groß ausgebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

